

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-100697

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/30

G09F 9/30

G09F 13/22

G09G 3/20

H05B 33/08

H05B 33/14

(21)Application number : 11-274402

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 28.09.1999

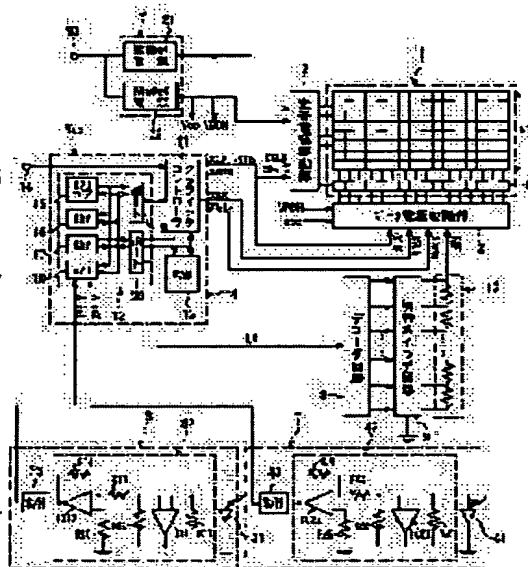
(72)Inventor : KAIDA YOSHIO

## (54) DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform display with optimum luminance according to ambient brightness.

**SOLUTION:** The display data are displayed on an information display part 1a of an organic EL display 1, and the dummy data are displayed on a luminance detecting display part 1b. An illuminance detection part 6 detects a value corresponding to the illuminance for the organic EL display 1, and a luminance detection part 7 detects the luminance of the luminance detecting display part 1b. An MPU 12 of a control part 4 fetches the output signals of the illuminance detection part 6 and the luminance detection part 7, and generates the luminance setting data LC by comparing with the beforehand formed reference data to output them to a decoder circuit 8. A resistance value of a resistance array 10 is set based on the output signal of the decoder circuit 8, and a current value supplied to the organic EL element of the organic EL display 1 is controlled based on the resistance value, and the luminance of the organic EL display 1 is controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-100697

(P2001-100697A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	K 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z 5 C 0 8 0
	13/22		M 5 C 0 9 4
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 F 5 C 0 9 6
			6 4 2 C

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-274402

(22) 出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 海田 佳生

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100107559

弁理士 星宮 勝美

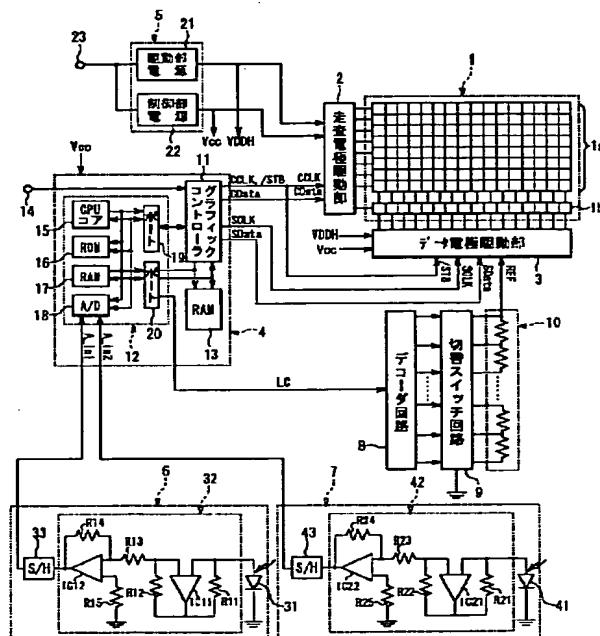
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 周囲の明るさに応じた最適な輝度で表示を行うことができるようにする。

【解決手段】 有機ELディスプレイ1の情報表示部1aには表示データが表示され、輝度検出用表示部1bにはダミーデータが表示される。照度検出部6は有機ELディスプレイ1に対する照度に対応した値を検出し、輝度検出部7は輝度検出用表示部1bの輝度を検出する。制御部4のMPU12は、照度検出部6と輝度検出部7の出力信号を取り込み、予め作成されている基準データと比較することによって輝度設定データLCを生成し、デコーダ回路8に出力する。デコーダ回路8の出力信号に基づいて抵抗アレイ10の抵抗値が設定され、この抵抗値に基づいて、有機ELディスプレイ1の有機EL素子に供給される電流の値が制御されて、有機ELディスプレイ1の輝度が制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を表示するための複数の画素を有する表示器と、

前記表示器を駆動する駆動手段と、

前記表示器に対する照度に対応した値を検出する照度検出手段と、

前記照度検出手段の検出結果に基づいて、前記表示器の輝度を制御する輝度制御手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記表示器は、複数の画素を構成する複数の発光素子を有することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記発光素子は、有機エレクトロルミネセント素子であることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

【請求項4】 前記表示器は、複数の走査電極と、この複数の走査電極と交差するように設けられた複数のデータ電極とを有し、前記発光素子は、前記両電極が交差する部分に配置されて両電極に接続されており、前記駆動手段は、前記走査電極を駆動する走査電極駆動手段と、前記データ電極を駆動するデータ電極駆動手段とを有することを特徴とする請求項2または3記載の表示装置。

【請求項5】 前記データ電極駆動手段は、前記発光素子に対して発光に必要な電流を供給し、前記輝度制御手段は、前記データ電極駆動手段が前記発光素子に供給する電流の値を制御することによって前記表示器の輝度を変えることを特徴とする請求項4記載の表示装置。

【請求項6】 前記走査電極駆動手段および前記データ電極駆動手段は、前記発光素子に対して発光に必要な電圧を供給し、前記輝度制御手段は、前記走査電極駆動手段および前記データ電極駆動手段が前記発光素子に供給する電圧の値を制御することによって前記表示器の輝度を変えることを特徴とする請求項4記載の表示装置。

【請求項7】 更に、表示データを入力し、この表示データに基づいて前記駆動手段を制御する制御部を備え、前記制御部は前記輝度制御手段を兼ねていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項8】 情報を表示するための複数の情報表示用画素と輝度の検出のために用いられる輝度検出用画素とを有する表示器と、

前記表示器を駆動する駆動手段と、

前記表示器に対する照度に対応した値を検出する照度検出手段と、

前記照度検出手段の検出結果に基づいて、前記表示器の輝度を制御する輝度制御手段と、

前記輝度検出用画素の輝度を検出する輝度検出手段と、

前記輝度検出手段の検出結果に基づいて、前記表示器の

輝度を補正する輝度補正手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項9】 前記表示器は、前記情報表示用画素と前記輝度検出用画素を構成する複数の発光素子を有することを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項10】 前記発光素子は、有機エレクトロルミネセント素子であることを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【請求項11】 前記表示器は、複数の走査電極と、この複数の走査電極と交差するように設けられた複数のデータ電極とを有し、前記発光素子は、前記両電極が交差する部分に配置されて両電極に接続されており、前記駆動手段は、前記走査電極を駆動する走査電極駆動手段と、前記データ電極を駆動するデータ電極駆動手段とを有することを特徴とする請求項9または10記載の表示装置。

【請求項12】 前記データ電極駆動手段は、前記発光素子に対して発光に必要な電流を供給し、前記輝度制御手段および前記輝度補正手段は、前記データ電極駆動手段が前記発光素子に供給する電流の値を制御することによって前記表示器の輝度を変えることを特徴とする請求項11記載の表示装置。

【請求項13】 前記走査電極駆動手段および前記データ電極駆動手段は、前記発光素子に対して発光に必要な電圧を供給し、前記輝度制御手段および前記輝度補正手段は、前記走査電極駆動手段および前記データ電極駆動手段が前記発光素子に供給する電圧の値を制御することによって前記表示器の輝度を変えることを特徴とする請求項11記載の表示装置。

【請求項14】 前記走査電極駆動手段および前記データ電極駆動手段は、前記情報表示用画素を構成する発光素子と前記輝度検出用画素を構成する発光素子とを同一の周波数で駆動することを特徴とする請求項11ないし13のいずれかに記載の表示装置。

【請求項15】 更に、表示データを入力し、この表示データに基づいて前記駆動手段を制御する制御部を備え、前記制御部は前記輝度制御手段および前記輝度補正手段を兼ねていることを特徴とする請求項8ないし14のいずれかに記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報を表示するための複数の画素を有する表示器を備えた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、有機エレクトロルミネセント（Electroluminescent；以下、ELとも記す。）素子を用いた有機ELディスプレイが、以下の理由等から注目を集めてきている。すなわち、有機ELディスプレイは、自

発光タイプであるため、バックライトが必要なく、そのため、有機ELディスプレイを含む表示システムの薄型化を可能にする。また、有機ELディスプレイは、高輝度、高視野角および応答特性のよいディスプレイとなる。

【0003】有機ELディスプレイを用いた有機EL表示装置は、映像を表示させるための有機ELディスプレイと、この有機ELディスプレイを駆動するための駆動部と、表示データの入力、処理および駆動部の制御等を行う制御部と、駆動部および制御部に所定の電圧を供給する電源部とを備えている。

【0004】図17は、従来の有機EL表示装置の回路構成の一例を示すブロック図である。この有機EL表示装置は、有機ELディスプレイ101と、この有機ELディスプレイ101を駆動するための走査電極駆動部102およびデータ電極駆動部103と、表示データの入力、処理および駆動部102、103の制御等を行う制御部104と、駆動部102、103および制御部104に所定の電圧を供給するための電源部105とを備えている。

【0005】有機ELディスプレイ101は、マトリクス状に配置された走査電極およびデータ電極と、これら走査電極とデータ電極が交差する部分に形成され、両電極に接続された複数の有機EL素子を有している。

【0006】走査電極駆動部102は、データの入力およびシフトを行うシフトレジスタ回路と、入力されたデータの読み込みおよび保持を行うラッチ回路と、入力データに従って、有機ELディスプレイ101の走査電極を駆動するドライバ回路とを有している。

【0007】データ電極駆動部103は、表示データの入力およびシフトを行うシフトレジスタ回路と、入力されたデータの読み込みおよび保持を行うラッチ回路と、入力データに従って、有機ELディスプレイ101のデータ電極を駆動するドライバ回路とを有している。有機EL素子を定電流駆動する場合には、ドライバ回路は定電流回路を含んでいる。

【0008】図17に示した例では、制御部104は、表示データの入出力や、有機ELディスプレイ101の表示タイミングや表示サイズ等の制御を行うグラフィックコントローラ111と、このグラフィックコントローラ111やその他の制御部104内部のIC（集積回路）の制御等を行うMPU（マイクロプロセッサユニット）112と、アドレスバスおよびデータバスを介して、グラフィックコントローラ111およびMPU112に接続され、表示データを保持するためのRAM（ランダムアクセスメモリ）113とを有している。

【0009】グラフィックコントローラ111は、表示データ入力端子114に接続されている。また、グラフィックコントローラ111は、走査電極駆動部102に対して供給するクロックCCLKおよびデータCDataと、デ

ータ電極駆動部103に対して供給するクロックSCLK、表示データSDataおよびストロブ信号/STBとを出力するようになっている。なお、クロックCCLKとストロブ信号/STBは、元は同一の信号である。

【0010】電源部105は、走査電極駆動部102のドライバ回路とデータ電極駆動部103のドライバ回路に、有機ELディスプレイ101を駆動するための駆動電圧VDDHを供給する駆動部電源121と、制御部104と各駆動部102、103に所定の電源電圧Vccを供給する制御部電源122とを有している。これらの電源121、122は、電力入力端123を介して外部電源に接続され、この外部電源より電力の供給を受けて、それぞれ所定の電圧VDDH、Vccを生成し、出力するようになっている。

【0011】図17に示した有機EL表示装置では、走査電極駆動部102とデータ電極駆動部103が有機ELディスプレイ101を駆動することによって、有機ELディスプレイ101にデータが表示される。

【0012】ところで、有機ELディスプレイ101の駆動方法には、定電圧駆動と定電流駆動とがある。一般的に、定電圧駆動を行う場合には、駆動部電源121から走査電極駆動部102とデータ電極駆動部103の各ドライバ回路に供給される電圧VDDHを用いて、一定の電圧VDDHで有機ELディスプレイ101を駆動し、有機EL素子を発光させる。

【0013】一方、定電流駆動を行う場合には、データ電極駆動部103内に、有機ELディスプレイ101を駆動するための電流値を設定する電流値設定回路を設け、定電流回路によって、有機ELディスプレイ101に供給される電流が電流値設定回路で設定された一定の電流値となるように制御しながら、有機ELディスプレイ101を駆動し、有機EL素子を発光させる。

【0014】図17には、定電流駆動を行う場合の例を示している。この場合、データ電極駆動部103の電流値設定回路で設定する電流値は、例えば、データ電極駆動部103に設けられた電流値設定用端子REFに接続される抵抗Rの値によって制御可能である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】有機ELディスプレイは自発光型であり、有機EL素子に電圧を印可し電流を流すことにより発光する。そのため、有機ELディスプレイは、バックライトを必要としないという利点がある。しかし、有機ELディスプレイでは、有機EL素子自体に電流を流し発光させるため、有機ELディスプレイの発熱が問題となってくる。

【0016】有機ELディスプレイが発熱し、有機ELディスプレイ自体の温度が上昇することによって生じる問題点の一つは、有機ELディスプレイの温度変化によって発光素子である有機EL素子の特性が変化し、有機EL素子の発光輝度が変化するという点である。すな

わち、定電圧駆動を行う場合には、有機EL素子の特性が変化すると、有機EL素子に供給される電流値が変化して、有機EL素子の発光輝度が変化する。また、定電流駆動を行う場合には、有機EL素子の特性が変化すると、供給される電流値が一定のため、一走査期間内における有機EL素子への充電量が変化して、有機EL素子の発光輝度が変化する。

【0017】更に、有機ELディスプレイ自体が発生する熱以外にも、有機ELディスプレイを含む有機EL表示装置の取り付け場所によっては周囲の電子機器等からの熱によって有機ELディスプレイの温度が変化し、それによって有機EL素子の特性が変動し、有機EL素子の発光輝度が変化する場合もある。

【0018】また、有機ELディスプレイは、長期間使用していると、有機EL素子の特性が劣化してきて、同じ駆動電圧値および駆動電流値であっても、有機EL素子の発光輝度が低下してくる。

【0019】ところで、有機ELディスプレイの発光輝度を一定にする技術として、特開平11-109918号公報には、輝度モニター用の発光部を設け、この輝度モニター用発光部の輝度を測定し、その測定結果に応じて表示部の輝度を補正する技術が開示されている。この技術では、陽極の駆動電圧または駆動電流を可変して表示部の輝度を補正するようになっている。しかしながら、陽極の駆動電圧を可変する場合には、陰極の駆動電圧よりも陽極の駆動電圧が大きくなる場合が生じ、その場合には、選択されていない走査電極、すなわち陰極の駆動電圧が印加されている走査電極に接続された有機EL素子にも順方向の電流が流れて、その有機EL素子が誤発光するという問題点がある。

【0020】また、液晶表示装置における表示領域の輝度を一定に保つ技術として、特開平8-334746号公報には、表示領域の周囲の周辺領域に明るさ（輝度）のモニター用の表示部を設け、このモニター用表示部の明るさ（輝度）を検出し、その検出結果に基づいて、表示領域の駆動電圧を制御する技術が開示されている。しかしながら、この技術を有機EL表示装置に応用して陽極の駆動電圧を制御するようにした場合には、上述の同様の問題点が発生する。

【0021】また、上記の各公報では、モニター用表示部（モニター用発光部を含む。）の駆動と、画像用表示部（表示領域を含む。）の駆動との関係が明らかではない。モニター用表示部と画像用表示部とを互いに独立に駆動した場合には、両者の駆動電圧、駆動電流および駆動周波数等が異なるため、モニター用表示部の輝度の測定データを、そのまま画像用表示部の輝度の補正に反映させることが難しいという問題点がある。更に、モニター用表示部と画像用表示部とを互いに独立に駆動した場合には、両者における各素子の特性変化の度合いが異なるため、画像用表示部の輝度を正確に補正するのが難し

いという問題点がある。

【0022】ところで、有機ELディスプレイの発光輝度を常に一定にした場合には、明るい場所と暗い場所、屋内と屋外等、周囲の明るさの異なる複数の環境で有機EL表示装置を使用する場合には、周囲の明るさによっては、利用者が有機ELディスプレイの表示内容を認識しにくくなる場合がある。

【0023】これを防止するために、有機ELディスプレイの発光輝度を手動で調整できるようにすることも考えられるが、この場合には調整が煩雑になるという問題点がある。

【0024】また、なるべく多くの環境の下で有機ELディスプレイの表示内容を認識し易くするために、有機ELディスプレイの発光輝度を大きめに設定することも考えられるが、この場合には、消費電力の無駄が生じたり、前述のような有機ELディスプレイの発熱による問題が顕著になったりするという問題点がある。

【0025】本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、その第1の目的は、周囲の明るさに応じた最適な輝度で表示を行うことができるようにした表示装置を提供することにある。

【0026】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、表示器の特性の変化に起因する表示器の輝度の変化を防止できるようにした表示装置を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の表示装置は、情報を表示するための複数の画素を有する表示器と、表示器を駆動する駆動手段と、表示器に対する照度に対応した値を検出する照度検出手段と、照度検出手段の検出結果に基づいて、表示器の輝度を制御する輝度制御手段とを備えたものである。

【0028】本発明の第1の表示装置では、照度検出手段によって表示器に対する照度に対応した値が検出され、この照度検出手段の検出結果に基づいて、輝度制御手段によって表示器の輝度が制御される。

【0029】本発明の第1の表示装置において、表示器は、複数の画素を構成する複数の発光素子を有していてもよい。この場合、発光素子は有機エレクトロルミネセント素子であってもよい。

【0030】また、本発明の第1の表示装置において、表示器は、複数の走査電極と、この複数の走査電極と交差するように設けられた複数のデータ電極とを有し、発光素子は、両電極が交差する部分に配置されて両電極に接続され、駆動手段は、走査電極を駆動する走査電極駆動手段と、データ電極を駆動するデータ電極駆動手段とを有するようにしてもよい。

【0031】また、本発明の第1の表示装置において、データ電極駆動手段は、発光素子に対して発光に必要な電流を供給し、輝度制御手段は、データ電極駆動手段が

発光素子に供給する電流の値を制御することによって表示器の輝度を変えるようにしてもよい。

【0032】また、本発明の第1の表示装置において、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段は、発光素子に対して発光に必要な電圧を供給し、輝度制御手段は、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段が発光素子に供給する電圧の値を制御することによって表示器の輝度を変えるようにしてもよい。

【0033】また、本発明の第1の表示装置は、更に、表示データを入力し、この表示データに基づいて駆動手段を制御する制御部を備え、制御部は輝度制御手段を兼ねていてもよい。

【0034】本発明の第2の表示装置は、情報を表示するための複数の情報表示用画素と輝度の検出のために用いられる輝度検出用画素とを有する表示器と、表示器を駆動する駆動手段と、表示器に対する照度に対応した値を検出する照度検出手段と、照度検出手段の検出結果に基づいて、表示器の輝度を制御する輝度制御手段と、輝度検出用画素の輝度を検出する輝度検出手段と、輝度検出手段の検出結果に基づいて、表示器の輝度を補正する輝度補正手段とを備えたものである。

【0035】本発明の第2の表示装置では、照度検出手段によって表示器に対する照度に対応した値が検出され、この照度検出手段の検出結果に基づいて、輝度制御手段によって表示器の輝度が制御される。また、本発明の第2の表示装置では、輝度検出手段によって輝度検出用画素の輝度が検出され、この輝度検出手段の検出結果に基づいて、輝度補正手段によって表示器の輝度が補正される。

【0036】本発明の第2の表示装置において、表示器は、情報表示用画素と輝度検出用画素を構成する複数の発光素子を有していてもよい。この場合、発光素子は有機エレクトロルミネセント素子であってもよい。

【0037】また、本発明の第2の表示装置において、表示器は、複数の走査電極と、この複数の走査電極と交差するように設けられた複数のデータ電極とを有し、発光素子は、両電極が交差する部分に配置されて両電極に接続され、駆動手段は、走査電極を駆動する走査電極駆動手段と、データ電極を駆動するデータ電極駆動手段とを有していてもよい。

【0038】また、本発明の第2の表示装置において、データ電極駆動手段は、発光素子に対して発光に必要な電流を供給し、輝度補正手段は、データ電極駆動手段が発光素子に供給する電流の値を制御することによって表示器の輝度を変えるようにしてもよい。

【0039】また、本発明の第2の表示装置において、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段は、発光素子に対して発光に必要な電圧を供給し、輝度補正手段は、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段が発光素子に供給する電圧の値を制御することによって表示器

の輝度を変えるようにしてもよい。

【0040】また、本発明の第2の表示装置において、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段は、情報表示用画素を構成する発光素子と輝度検出用画素を構成する発光素子とを同一の周波数で駆動するようにしてもよい。

【0041】また、本発明の第2の表示装置は、更に、表示データを入力し、この表示データに基づいて駆動手段を制御する制御部を備え、制御部は輝度制御手段および輝度補正手段を兼ねていてもよい。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【第1の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。本実施の形態に係る表示装置は、定電流駆動を行うようにした有機EL表示装置の例である。

【0043】本実施の形態に係る表示装置は、有機ELディスプレイ1と、この有機ELディスプレイ1を駆動するための走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3と、表示データの入力、処理および駆動部2、3の制御等を行う制御部4と、駆動部2、3および制御部4に所定の電圧を供給するための電源部5とを備えている。有機ELディスプレイ1は本発明における表示器に対応する。走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3は、それぞれ、本発明における走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段に対応する。

【0044】有機ELディスプレイ1は、マトリクス状に配置された走査電極およびデータ電極と、これら走査電極とデータ電極が交差する部分に形成され、両電極に接続された発光素子としての複数の有機EL素子を有している。各有機EL素子は、有機ELディスプレイ1における各画素を構成する。発光させる有機EL素子には、走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3によって順方向にしきい値以上の電圧が印可されて電流が流れ、有機EL素子は、例えば電流量に比例した輝度で発光する。

【0045】有機ELディスプレイ1は、映像等の情報を表示するための複数の情報表示用画素を含む情報表示部1aと、輝度の検出のために用いられる輝度検出用画素を含む輝度検出用表示部1bとを有している。本実施の形態では、輝度検出用表示部1bを、図1における一番下の走査電極に接続された1ライン分の画素（有機EL素子）で構成し、残りの画素によって情報表示部1aを構成している。なお、輝度検出用表示部1bは情報表示部1aの上側に配置してもよい。また、輝度検出用表示部1bは、複数ライン分の画素で構成してもよいし、1ラインのうちの一部の画素で構成してもよい。

【0046】走査電極駆動部2は、データの入力およびシフトを行うシフトレジスタ回路と、入力されたデータ

の読み込みおよび保持を行うラッチ回路と、入力データに従って、有機ELディスプレイ1の走査電極を駆動するドライバ回路とを有している。

【0047】データ電極駆動部3は、表示データの入力およびシフトを行うシフトレジスタ回路と、入力されたデータの読み込みおよび保持を行うラッチ回路と、入力データに従って、有機ELディスプレイ1のデータ電極を駆動するドライバ回路と、有機ELディスプレイ1を駆動するための電流値を設定する電流値設定回路とを有している。ドライバ回路は定電流回路を含んでいる。また、データ電極駆動部3は電流値設定用端子REFを有している。

【0048】本実施の形態では、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとを、同じICからなる走査電極駆動部2と同じICからなるデータ電極駆動部3によって駆動する。従って、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bは、同じ駆動電圧、同じ駆動電流および同じ駆動周波数で駆動される。

【0049】制御部4は、表示データの出力や、有機ELディスプレイ1の表示タイミングや表示サイズ等の制御を行うグラフィックコントローラ11と、このグラフィックコントローラ11やその他の制御部4内部のICの制御等を行うMPU（マイクロプロセッサユニット）12と、アドレスバスおよびデータバスを介して、グラフィックコントローラ11およびMPU12に接続され、表示データを保持するためのRAM（ランダムアクセスメモリ）13とを有している。図示しないが、制御部4は、更に発振回路やリセット回路等を有している。

【0050】グラフィックコントローラ11は、表示データ入力端子14に接続されている。また、グラフィックコントローラ11は、走査電極駆動部2に対して供給するクロックCCLKおよびデータCDataと、データ電極駆動部3に対して供給するクロックSCLK、表示データSDat aおよびストロブ信号/STBとを出力するようになっている。なお、クロックCCLKとストロブ信号/STBは、元は同一の信号である。

【0051】MPU12は、CPU（中央処理ユニット）コア15と、ROM（リードオンリメモリ）16と、RAM17と、アナログ-デジタル（以下、A/Dと記す）変換器18と、入出力ポート19、20とを有している。CPUコア15、ROM16、RAM17、A/D変換器18および入出力ポート19、20は、互いにアドレスバスおよびデータバスを介して接続されている。入出力ポート19は制御バスを介してグラフィックコントローラ11に接続されている。入出力ポート20は、アドレスバスおよびデータバスを介して、グラフィックコントローラ11およびRAM13に接続されている。また、入出力ポート20は後述する輝度設定データLCを出力するようになっている。

【0052】MPU12は、CPUコア15が、RAM17を作業領域として、ROM16に格納されたプログラムを実行することにより、表示データの入力、表示データのRAM13への格納、RAM13からの表示データの読み出し、有機ELディスプレイ1の表示タイミングや表示サイズ等の制御等を行うようになっている。

【0053】電源部5は、走査電極駆動部2のドライバ回路とデータ電極駆動部3のドライバ回路に、有機ELディスプレイ1を駆動するための駆動電圧VDDHを供給する駆動部電源21と、制御部4と各駆動部2、3に、所定の電源電圧Vccを供給する制御部電源22とを有している。これらの電源21、22は、電力入力端23を介して外部電源に接続され、この外部電源より電力の供給を受けて、それぞれ所定の電圧VDDH、Vccを生成し、出力するようになっている。

【0054】本実施の形態に係る表示装置は、更に、有機ELディスプレイ1に対する照度に対応した値を検出する照度検出部6と、輝度検出用表示部1bの輝度を検出する輝度検出部7とを備えている。照度検出部6は本発明における照度検出手段に対応し、輝度検出部7は本発明における輝度検出手段に対応する。

【0055】照度検出部6は、有機ELディスプレイ1に対する照度を検出するためのフォトセンサ31と、このフォトセンサ31の出力信号を増幅する増幅回路32と、この増幅回路32の出力信号をサンプル・ホールドするサンプル・ホールド回路33とを有している。ここでは、フォトセンサ31としてフォトダイオードを使用するものとする。増幅回路32は、オペアンプIC11とオペアンプIC12とを有している。オペアンプIC11の一方の入力端は、フォトセンサ31のアノードに接続されていると共に、抵抗R11を介してオペアンプIC11の出力端に接続されている。なお、フォトセンサ31のカソードは接地されている。オペアンプIC11の他方の入力端は、抵抗R13の一端に接続されていると共に、抵抗R12を介してオペアンプIC11の出力端に接続されている。オペアンプIC12の一方の入力端は、抵抗R13の他端に接続されていると共に、抵抗R14を介してオペアンプIC12の出力端に接続されている。オペアンプIC12の他方の入力端は、抵抗R15を介して接地されている。

【0056】オペアンプIC11および抵抗R11、R12は、フォトセンサ31の出力電流を増幅する電流増幅器を構成している。オペアンプIC12および抵抗R13、R14、R15は、電流増幅器の出力電流を増幅して電圧信号として出力する増幅器を構成している。オペアンプIC12の出力端は、サンプル・ホールド回路33の入力端に接続されている。サンプル・ホールド回路33の出力信号は、入力信号A\_in1としてMPU12のA/D変換器18に入力されるようになっている。

【0057】輝度検出部7は、輝度検出用表示部1bの

輝度を検出するためのフォトセンサ 41 と、このフォトセンサ 41 の出力信号を増幅する増幅回路 42 と、この増幅回路 42 の出力信号をサンプル・ホールドするサンプル・ホールド回路 43 とを有している。ここでは、フォトセンサ 41 としてフォトダイオードを使用するものとする。増幅回路 42 は、オペアンプ IC21 とオペアンプ IC22 とを有している。オペアンプ IC21 の一方の入力端は、フォトセンサ 41 のアノードに接続されていると共に、抵抗 R21 を介してオペアンプ IC21 の出力端に接続されている。なお、フォトセンサ 41 のカソードは接地されている。オペアンプ IC21 の他方の入力端は、抵抗 R23 の一端に接続されていると共に、抵抗 R22 を介してオペアンプ IC21 の出力端に接続されている。オペアンプ IC22 の一方の入力端は、抵抗 R23 の他端に接続されていると共に、抵抗 R24 を介してオペアンプ IC22 の出力端に接続されている。オペアンプ IC22 の他方の入力端は、抵抗 R25 を介して接地されている。

【0058】オペアンプ IC21 および抵抗 R21、R22 は、フォトセンサ 41 の出力電流を増幅する電流増幅器を構成している。オペアンプ IC22 および抵抗 R23、R24、R25 は、電流増幅器の出力電流を増幅して電圧信号として出力する増幅器を構成している。オペアンプ IC22 の出力端は、サンプル・ホールド回路 43 の入力端に接続されている。サンプル・ホールド回路 43 の出力信号は、入力信号 A\_in2 として MPU12 の A/D 変換器 18 に入力されるようになっている。

【0059】MPU12 は、入力信号 A\_in1 と入力信号 A\_in2 を一定時間毎に取り込み、これらを A/D 変換器 18 によって A/D 変換し、変換後のデジタルデータを、予め作成されている基準データと比較することによって輝度設定データ LC を生成し、この輝度設定データ LC を入出力ポート 20 より出力するようになっている。MPU12 は、本発明における輝度制御手段および輝度補正手段に対応すると共に、本発明における制御部に対応する。従って、本実施の形態では、制御部は輝度制御手段および輝度補正手段を兼ねている。

【0060】なお、フォトセンサ 31、41 として使用するフォトダイオードとしては、半導体としてシリコンを用いたものや、半導体としてガリウム砒素 (GaAs) を用いたもの等がある。また、輝度検出部 7 のフォトセンサ 41 として使用するフォトダイオードには、有機 EL ディスプレイ 1 の発光波長に感度が合うものを使用すればよい。なお、フォトダイオードの代わりに、フォトトランジスタや、増幅回路を含んだフォト IC 等を使用してよい。

【0061】本実施の形態に係る表示装置は、更に、MPU12 より出力される輝度設定データ LC を入力するデコーダ回路 8 と、このデコーダ回路 8 の出力信号によって制御される切替スイッチ回路 9 と、この切替スイッチ

回路 9 に接続された抵抗アレイ 10 とを備えている。

【0062】抵抗アレイ 10 は、直列に接続された多数の抵抗を有し、一端がデータ電極駆動部 3 の電流値設定用端子 REF に接続されている。切替スイッチ回路 9 は、抵抗アレイ 10 の両端および隣接する抵抗間の接続点を、デコーダ回路 8 の出力信号に基づいて、選択的に接地するようになっている。

【0063】MPU12 より出力される輝度設定データ LC は、デコーダ回路 8 によって、抵抗アレイ 10 の抵抗値を設定するためのデータにデコードされる。そして、デコーダ回路 8 の出力信号に基づいて、切替スイッチ回路 9 が抵抗アレイ 10 の両端および隣接する抵抗間の接続点を選択的に接地することにより、輝度設定データ LC に基づいて抵抗アレイ 10 の抵抗値が設定される。

【0064】図 2 は、データ電極駆動部 3 の構成の一例を示すブロック図である。このデータ電極駆動部 3 は、表示データ SData の入力およびシフトを行うシフトレジスタ回路 51 と、このシフトレジスタ回路 51 に入力されたデータの読み込みおよび保持を行うラッチ回路 52 と、このラッチ回路 52 によって保持されたデータに従って、有機 EL ディスプレイ 1 のデータ電極を駆動するドライバ回路 53 と、このドライバ回路 53 に所定の電圧を供給する電源回路 54 と、この電源回路 54 を制御して、有機 EL ディスプレイ 1 を駆動するための電流値を設定する電流値設定回路 55 とを有している。ドライバ回路 53 は定電流回路を含んでいる。また、電流値設定回路 55 は電流値設定用端子 REF に接続されている。シフトレジスタ回路 51 にはクロック SCLK が入力されるようになっている。ラッチ回路 52 にはストロブ信号 /STB が入力されるようになっている。電源回路 54 には、電源部 5 より電圧 VDDH、Vcc が供給されるようになっている。

【0065】このデータ電極駆動部 3 では、シフトレジスタ回路 51 は、入力した表示データ SData を、クロック SCLK に同期して 1 ビットずつシフトする。シフトレジスタ回路 51 内のデータはラッチ回路 52 に送られる。シフトレジスタ 51 に有機 EL ディスプレイ 1 の水平方向の 1 ラインに表示させるデータの入力終了した時点で、ラッチ回路 52 にストロブ信号 /STB が与えられる。ラッチ回路 52 は、このストロブ信号 /STB が与えられると、保持しているデータをドライバ回路 53 に出力する。ドライバ回路 53 は、与えられたデータに基づいて、発光させる有機 EL 素子に接続されたデータ電極に電圧 VDDH を供給し、他のデータ電極には例えばグラウンドレベルの電圧を供給する。また、ドライバ回路 53 は、発光させる有機 EL 素子に接続されたデータ電極に供給される電流の値が一定になるように制御する。

【0066】電源回路 54 は、ドライバ回路 53 に電圧 VDDH を供給すると共に、電流値設定回路 55 による設定に基づいて、ドライバ回路 53 より有機 EL 素子に供給



される電流の値を制御する。電流値設定回路55は、電流値設定用端子REFに接続された抵抗の値に基づいて、電源回路54を制御して、ドライバ回路53より有機EL素子に供給される電流の値を設定する。

【0067】図3は、有機ELディスプレイ1の周辺を示す分解斜視図である。この図に示したように、有機ELディスプレイ1の前方にはフレーム62が配置されている。フレーム62には、有機ELディスプレイ1の情報表示部1aに対応する開口部63が形成されている。有機ELディスプレイ1の輝度検出用表示部1bは、フレーム62によって覆われている。

【0068】フレーム62には、周縁部近傍の位置に、有機ELディスプレイ1の周囲の光を取り込むための窓部64が形成されている。照度検出部6のフォトセンサ31は、その受光部が窓部64を向くように、有機ELディスプレイ1とフレーム62との間に配置されている。なお、フォトセンサ31は、有機ELディスプレイ1の情報表示部1aに対する照度に近い照度を検出できるように、有機ELディスプレイ1の情報表示部1aと同一面上に配置するのが好ましい。

【0069】また、輝度検出部7のフォトセンサ41は、その受光部が輝度検出用表示部1bを向くように、有機ELディスプレイ1とフレーム62との間に配置され、輝度検出用表示部1bの特定の箇所における輝度を検出するようになっている。

【0070】フレーム62は、例えば樹脂で作製してもよいし、外部からのノイズを遮断する機能を持たせるために金属で作製してもよい。

【0071】有機ELディスプレイ1の裏面には、プリント基板61が配置されている。このプリント基板61には、走査電極駆動部2、データ電極駆動部3、制御部4等の回路が搭載されていると共に、フォトセンサ31、41を除く照度検出部6および輝度検出部7の回路部品が搭載されている。フォトセンサ31、41とプリント基板61とはケーブルによって接続されている。

【0072】図4は、輝度検出部7のフォトセンサ41の周辺を示す断面図である。この図に示したように、有機ELディスプレイ1とフレーム62は、これらの周縁部に配置された枠状のスペーサ65を介して接合されている。また、有機ELディスプレイ1とフレーム62の間には、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとの間の位置に遮光板66が設けられている。これにより、輝度検出用表示部1bより発せられる光は外部に漏れることがなく、また、開口部63より入射した光がフォトセンサ41に入射することがないようになっている。

【0073】図5は、有機ELディスプレイ1に表示するデータの構造の一例を概念的に示したものである。この図に示したように、有機ELディスプレイ1に表示する1フレーム分のデータ70は、表示データに基づいて情報表示部1aに表示する情報表示データ71と、輝度

検出用表示部1bに表示するダミーデータ72とを含んでいる。ダミーデータ72は制御部4によって作成される。制御部4は、作成したダミーデータ72を情報表示データ71と合成して、1フレーム分のデータ70を生成する。なお、図5において、符号73で示す実線の矢印は主走査方向を表し、符号74で示す破線の矢印は副走査方向を表している。

【0074】データ70中における情報表示データ71とダミーデータ72との位置関係は、有機ELディスプレイ1における情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとの位置関係に対応させる。すなわち、本実施の形態のように、情報表示部1aの下側に輝度検出用表示部1bを配置する場合には、図5に示したように、ダミーデータ72を情報表示データ71の後に付加する。情報表示部1aの上側に輝度検出用表示部1bを配置する場合には、ダミーデータ72を情報表示データ71の前に付加すればよい。

【0075】ダミーデータ72は、予め決められた所定のパターンのデータとしてもよいし、情報表示データ71に応じた可変のパターンのデータとしてもよい。ダミーデータ72を予め決められた所定のパターンのデータとする場合には、輝度検出用表示部1bの輝度が輝度検出用表示部1bの最大輝度に対して所定の割合、例えば2分の1になるような所定のパターンのデータとしてもよい。また、ダミーデータ72を情報表示データ71に応じた可変のパターンのデータとする場合には、輝度検出用表示部1bの輝度が情報表示部1aの輝度の平均値となるようなパターンのデータとしてもよい。これは、制御部4が、情報表示データ71に基づいてダミーデータ72を作成することで可能である。

【0076】次に、図6を参照して、本実施の形態において輝度設定データの決定の際に用いられるデータテーブルについて説明する。本実施の形態では、MPU12のROM16内に、図6に示したような輝度設定用のデータテーブルTbが格納されている。このデータテーブルTbは、n個（nは2以上の整数）のサブテーブルTb1～Tbnを含んでいる。サブテーブルTbX（Xは1～nのうちの任意の整数）は、輝度設定データとして選択され得る輝度制御データVREFXと輝度補正データVREFX\_1～VREFX\_nを含んでいる。

【0077】輝度制御データVREFX（VREF1～VREFn）は、照度検出部6によって検出された照度をn段階に分類するための基準のデータであると共に、検出された照度に基づいて輝度を制御するための輝度設定データとして選択され得るデータでもある。輝度制御データVREFX（VREF1～VREFn）は、更に、輝度補正データVREFX\_1～VREFX\_nのヘッダとしても機能する。

【0078】輝度補正データVREFX\_Y（Yは1～nのうちの任意の整数）は、輝度設定データとして輝度制御データVREFXが選択された条件下で、輝度検出部7によっ

て検出された輝度を $n$ 段階に分類するための基準のデータであると共に、検出された輝度に基づいて輝度を補正するための輝度設定データとして選択され得るデータでもある。

【0079】次に、本実施の形態に係る表示装置の動作について説明する。この表示装置では、制御部4が表示データに基づいて走査電極駆動部2とデータ電極駆動部3を制御し、駆動部2、3が有機ELディスプレイ1を駆動することによって、有機ELディスプレイ1にデータが表示される。本実施の形態では、有機ELディスプレイ1は情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとを有しており、情報表示部1aには表示データに基づく情報表示データ71が表示され、輝度検出用表示部1bにはダミーデータ72が表示される。

【0080】照度検出部6は有機ELディスプレイ1に対する照度に対応した値を検出し、輝度検出部7は輝度検出用表示部1bの輝度を検出する。制御部4のMPU12は、照度検出部6の出力信号である入力信号A\_in1と輝度検出部7の出力信号である入力信号A\_in2とを一定時間毎に取り込み、これらをA/D変換し、変換後のデジタルデータを、予め作成されている基準データと比較することによって輝度設定データLCを生成し、この輝度設定データLCを出力ポート20よりデコーダ回路8に出力する。

【0081】デコーダ回路8は、輝度設定データLCを、抵抗アレイ10の抵抗値を設定するためのデータにデコードする。切替スイッチ回路9は、デコーダ回路8の出力信号に基づいて抵抗アレイ10の抵抗値を設定する。データ電極駆動部3は、電流値設定用端子REFに接続された抵抗アレイ10の抵抗値に基づいて、有機ELディスプレイ1の有機EL素子に供給される電流の値を設定する。この電流の値に応じて有機ELディスプレイ1の輝度が増減する。

【0082】輝度設定データLCには、照度検出部6によって検出された照度に基づいて決定された輝度制御データVREFXと、輝度検出部7によって検出された輝度に基づいて決定された輝度補正データVREFX\_Yとが含まれる。デコーダ回路8における輝度制御データVREFXと出力データとの対応関係は、有機ELディスプレイ1の表示内容を認識するのに最適な輝度が得られるように、照度検出部6によって検出された照度に応じて、有機EL素子に供給される電流の値が増減されるような関係となっている。また、デコーダ回路8における輝度補正データVREFX\_Yと出力データとの対応関係は、有機ELディスプレイ1の輝度が一定になるように、輝度検出部7によって検出される輝度に応じて、有機EL素子に供給される電流の値が増減されるような関係となっている。

【0083】次に、図7および図8の流れ図を参照して、MPU12がデータテーブルTbを用いて輝度設定データを決定する動作について説明する。この動作で

は、MPU12は、まず、照度検出部6の出力信号である信号A\_in1を入力し、A/D変換器18によってA/D変換する(ステップS101)。

【0084】MPU12は、次に、デジタルの信号A\_in1が、データテーブルTbの輝度制御データVREF1以下か否かを判断する(ステップS102)。信号A\_in1が輝度制御データVREF1以下の場合(Y)は、MPU12は、 $X=1$ として(ステップS103)、ステップS109へ進む。信号A\_in1が輝度制御データVREF1以下ではない場合(N)は、ステップS104へ進む。

【0085】ステップS104では、MPU12は、信号A\_in1が輝度制御データVREF2以下か否かを判断する。信号A\_in1が輝度制御データVREF2以下の場合(Y)は、MPU12は、 $X=2$ として(ステップS105)、ステップS109へ進む。信号A\_in1が輝度制御データVREF2以下ではない場合(N)は、図示しないが、ステップS102、S104と同様に信号A\_in1と輝度制御データVREF3とを比較するステップに進む。

【0086】以下、信号A\_in1が比較される輝度制御データを越えている場合には、比較される輝度制御データを変えながら、ステップS102、S104と同様の処理を行う。

【0087】ただし、信号A\_in1が輝度制御データVREFn-1以下か否かを判断するステップS106において、信号A\_in1が輝度制御データVREFn-1以下の場合(Y)には $X=n-1$ として(ステップS107)、ステップS109へ進むが、信号A\_in1が輝度制御データVREFn-1以下ではない場合(N)には $X=n$ として(ステップS108)、ステップS109へ進む。

【0088】ステップS109では、MPU12は、決定された $X$ の値に基づいて、輝度設定データとして、輝度制御データVREFXを読み出す。MPU12は、次に、輝度設定データVREFXをデコーダ回路8に送信する(ステップS110)。MPU12は、次に、輝度設定データVREFXをRAM17に保存する(ステップS111)。

【0089】MPU12は、次に、輝度検出部7の出力信号である信号A\_in2を入力し、A/D変換器18によってA/D変換する(ステップS201)。MPU12は、次に、ステップS111で保存した輝度設定データVREFXに対応するサブテーブルTbXの内部データ、すなわち輝度補正データVREFX\_1~VREFX\_nを読み出す(ステップS202)。

【0090】MPU12は、次に、デジタルの信号A\_in2が、輝度補正データVREFX\_1以下か否かを判断する(ステップS203)。信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_1以下の場合(Y)は、MPU12は、 $Y=1$ として(ステップS204)、ステップS210へ進む。信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_1以下ではない場合(N)は、ステップS205へ進む。

【0091】ステップS205では、MPU12は、信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_2以下か否かを判断する。信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_2以下の場合（Y）は、MPU12は、 $Y=2$ として（ステップS206）、ステップS210へ進む。信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_2以下ではない場合（N）は、図示しないが、ステップS203、S205と同様に信号A\_in2と輝度補正データVREFX\_3とを比較するステップに進む。

【0092】以下、信号A\_in2が比較される輝度補正データを越えている場合には、比較される輝度補正データを変えながら、ステップS203、S205と同様の処理を行う。

【0093】ただし、信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_n-1以下か否かを判断するステップS207において、信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_n-1以下の場合（Y）には $Y=n-1$ として（ステップS208）、ステップS210へ進むが、信号A\_in2が輝度補正データVREFX\_n-1以下ではない場合（N）には $Y=n$ として（ステップS209）、ステップS210へ進む。

【0094】ステップS210では、MPU12は、決定されたYの値に基づいて、輝度設定データとして、輝度補正データVREFX\_Yを読み出す。MPU12は、次に、輝度設定データVREFX\_Yをデコーダ回路8に送信して（ステップS211）、輝度設定データを決定する動作を終了する。図7および図8に示した動作は、所定の周期で繰り返し実行される。

【0095】なお、本実施の形態では、データテーブルTb内のデータが、検出された照度または輝度のデータと比較するための基準データと、検出された照度または輝度に基づいて輝度を制御または補正するための輝度設定データとを兼ねるようにしているが、基準データからなるデータテーブルと輝度設定データからなるデータテーブルを別個に設けてもよい。この場合には、基準データからなるデータテーブルを用いて、検出された照度または輝度に対応する基準データを決定し、この決定された基準データに対応する輝度設定データを、輝度設定データからなるデータテーブルから読み出すようにする。

【0096】以上説明したように本実施の形態では、照度検出部6によって検出された照度に基づいて、有機ELディスプレイ1の表示内容を認識するのに最適な輝度が得られるように、有機ELディスプレイ1の輝度が制御される。また、輝度検出部7によって検出される輝度に基づいて、輝度が一定になるように有機ELディスプレイ1の輝度が補正される。

【0097】従って、本実施の形態によれば、表示装置の周囲の明るさに応じた最適な輝度で有機ELディスプレイ1の表示を行うことが可能になり、利用者が有機ELディスプレイ1の表示内容を認識しやすくなる。また、本実施の形態によれば、有機ELディスプレイ1の

輝度が周囲の明るさに応じて自動的に制御されるので、有機ELディスプレイ1の輝度を手で調整する必要がなくなる。

【0098】また、本実施の形態によれば、必要以上に有機ELディスプレイ1の輝度を大きくしておく必要がないので、消費電力の無駄を防止でき、消費電力を抑えることができると共に、有機ELディスプレイ1の発熱を防止することができる。

【0099】また、本実施の形態によれば、輝度が一定になるように有機ELディスプレイ1の輝度が補正されるので、温度変化や経時変化等による有機ELディスプレイ1の特性変化に起因して有機ELディスプレイ1の輝度が変化することを防止することができる。

【0100】また、有機ELディスプレイ1は、長期間使用していると、有機EL素子の特性が劣化して有機EL素子の発光輝度が低下してくるが、本実施の形態によれば、このような有機EL素子の劣化による発光輝度の低下を防止することができる。従って、本実施の形態によれば、有機ELディスプレイ1の寿命をある程度延ばすことができる。

【0101】また、本実施の形態では、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとを、同じICからなる走査電極駆動部2と同じICからなるデータ電極駆動部3によって駆動するようにしたので、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bが同じ駆動電圧、同じ駆動電流および同じ駆動周波数で駆動される。従って、本実施の形態によれば、輝度検出用表示部1bの輝度の検出結果を、そのまま情報表示部1aの輝度の補正に反映させることができ、補正の処理が容易になる。また、例えば、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bに同様のパターンのデータを表示させた場合には、情報表示部1aの有機EL素子と輝度検出用表示部1bの有機EL素子とでは、温度変化や素子の劣化等による特性変化が同様になるので、輝度検出用表示部1bの輝度の検出結果を用いて、情報表示部1aの輝度を正確に補正することができる。

【0102】また、本実施の形態によれば、情報表示部1aの輝度の制御および補正を、主に、MPU12を用いてソフトウェアによって行うようにしたので、回路規模を大きくすることなく、輝度の制御および補正に用いられる基準データを多数設け、細かい制御を行うことができる。また、MPU12を用いて輝度の制御および補正を行うことにより、コストの増加や表示装置の大型化を防止することができる。更に、照度検出部6および輝度検出部7の各出力信号のサンプリング時間等を自由に設定することが可能であり、輝度の制御および補正の処理の設計の自由度が増す。

【0103】また、本実施の形態では、輝度設定データの決定の際に用いられるデータテーブルTbを、それぞれ輝度制御データVREFXをヘッダとし輝度補正データVREFX\_1～VREFX\_nを含む複数のサブテーブルTbXの集合

体で構成したので、検出された照度に応じて適切なサブテーブルTbXを選択して、そのサブテーブルTbXの中から、輝度設定データとなる輝度補正データを決定することができる。従って、輝度設定データを容易に切り替えることが可能となる。また、上記のデータテーブルTbの構成によれば、輝度設定データの決定のために演算の必要性があまりないので、MPU12の処理にあまり負荷がかかることなく、効率のよい処理が可能となる。

【0104】【第2の実施の形態】次に、図9を参照して、本発明の第2の実施の形態に係る表示装置について説明する。図9は、本実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。本実施の形態に係る表示装置は、定電圧駆動を行うようにした有機EL表示装置の例である。

【0105】本実施の形態では、データ電極駆動部3は、図2における電流値設定回路55および電流値設定用端子REFを有していない。また、ドライバ回路53は、定電流回路を有しておらず、電源回路54より供給される電圧VDDHに基づいて、発光させる有機EL素子に接続されたデータ電極に一定の電圧を供給する。

【0106】本実施の形態では、電源部5の駆動部電源21に電圧制御端子CONTが設けられている。駆動部電源21は、電圧制御端子CONTに接続される抵抗の抵抗値に基づいて、走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3に供給する電圧VDDHを制御する。抵抗アレイ10の一端は電圧制御端子CONTに接続されている。

【0107】従って、本実施の形態では、MPU12より出力される輝度設定データLCに基づいて、走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3より有機ELディスプレイ1の有機EL素子に供給される駆動電圧の値が制御されて、有機ELディスプレイ1の輝度が制御または補正される。

【0108】本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第1の実施の形態と同様である。

【0109】【第3の実施の形態】次に、図10および図11を参照して、本発明の第3の実施の形態に係る表示装置について説明する。図10は、本実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。図11は、本実施の形態における有機ELディスプレイの周辺を示す分解斜視図である。

【0110】本実施の形態は、検出された照度に基づく有機ELディスプレイ1の輝度の制御を行うが、検出された輝度に基づく有機ELディスプレイ1の輝度の補正を行わないようにした例である。

【0111】図10および図11に示したように、本実施の形態では、有機ELディスプレイ1において輝度検出用表示部1bは設けられていない。また、輝度検出部7、デコーダ回路8、切替スイッチ回路9および抵抗アレイ10も設けられていない。

【0112】本実施の形態では、第1の実施の形態における照度検出部6の代りに、図10に示したような照度検出部80が設けられている。この照度検出部80は、第1の実施の形態における照度検出部6と同様のフォトセンサ31および増幅回路32を有しているが、サンプル・ホールド回路33を有しておらず、代りに以下のような回路を有している。すなわち、照度検出部80は、オペアンプを用いた比較回路IC13を有している。この比較回路IC13の一方の入力端には増幅回路32の出力端（オペアンプIC12の出力端）が接続され、他方の入力端には基準電圧源81が接続されている。照度検出部80は、更に、抵抗R16、R17を含む基準抵抗部82と、この基準抵抗部82に接続され、基準抵抗の値を選択する選択部83とを有している。選択部83は、比較回路IC13の出力信号に基づいて開閉が制御されるスイッチSW11を含んでいる。スイッチSW11の一端は抵抗R16を介して接地され、スイッチSW11の他端は抵抗R17を介して接地されている。定電流駆動を行う場合には、スイッチSW11と抵抗R17との接続点は、データ電極駆動部3の電流値設定用端子REFに接続される。定電圧駆動を行う場合には、スイッチSW11と抵抗R17との接続点は、駆動部電源21の電圧制御端子CONTに接続される。

【0113】本実施の形態では、照度検出部80において、比較回路IC13によって、増幅回路32の出力信号と基準電圧源81が生成する基準電圧とが比較され、両者の大小関係に応じて、比較回路IC13より、ハイレベルまたはローレベルの信号が出力される。そして、この比較回路IC13の出力信号に応じてスイッチSW11の開閉が制御される。スイッチSW11が開いた状態では、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTには抵抗R17のみが接続される。スイッチSW11が閉じた状態では、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTには、抵抗R16と抵抗R17の並列回路が接続される。

【0114】このようにして、本実施の形態では、フォトセンサ31によって検出された照度に応じて、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTに接続される抵抗の抵抗値が切り替えられて、有機ELディスプレイ1の輝度が2段階に切り替えられる。

【0115】なお、基準電圧源81が生成する基準電圧は、有機ELディスプレイ1の輝度を切り替えるときの基準の照度に対応した増幅回路32の出力電圧と等しくなるように、基準の照度とフォトセンサ31の感度と増幅回路32の増幅度に基づいて設定される。フォトセンサ31の感度は、選択したフォトセンサの種類と測定する光の波長によって決定される。増幅回路32の増幅度は、任意に選択することができるが、通常は50～1000倍程度である。

【0116】本実施の形態によれば、表示装置の周囲の

明るさに応じた最適な輝度で有機ＥＬディスプレイ１の表示を行うことが可能になり、利用者は有機ＥＬディスプレイ１の表示内容を認識しやすくなる。また、本実施の形態によれば、有機ＥＬディスプレイ１の輝度が周囲の明るさに応じて自動的に制御されるので、有機ＥＬディスプレイ１の輝度を手動で調整する必要がなくなる。

【０１１７】また、本実施の形態によれば、必要以上に有機ＥＬディスプレイ１の輝度を大きくしておく必要がないので、消費電力の無駄を防止でき、消費電力を抑えることができると共に、有機ＥＬディスプレイ１の発熱を防止することができる。

【０１１８】なお、本実施の形態では、増幅回路３２の出力信号と１つの基準電圧とを比較して、有機ＥＬディスプレイ１の輝度を２段階に切り替えるようにしたが、照度検出部８０において、増幅回路３２よりも後段の回路を複数設け、増幅回路３２の出力信号を複数の基準電圧と比較して、有機ＥＬディスプレイ１の輝度を３段階以上に切り替えるようにしてもよい。

【０１１９】本実施の形態におけるその他の構成および作用は、第１または第２の実施の形態と同様である。

【０１２０】〔第４の実施の形態〕次に、図１２および図１３を参照して、本発明の第４の実施の形態に係る表示装置について説明する。本実施の形態は、第３の実施の形態と同様に、検出された照度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の制御を行うが、検出された輝度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の補正を行わないようにした例である。

【０１２１】本実施の形態では、第３の実施の形態と同様に、有機ＥＬディスプレイ１において輝度検出用表示部１ｂは設けられていない。また、輝度検出部７も設けられていない。

【０１２２】図１２は、本実施の形態に係る表示装置のうちの照度検出部６、ＭＰＵ１２、デコーダ回路８、切替スイッチ回路９および抵抗アレイ１０のみを示したものである。これらの構成は、第１の実施の形態と同様である。定電流駆動を行う場合には、抵抗アレイ１０の一端は、データ電極駆動部３の電流値設定用端子REFに接続される。定電圧駆動を行う場合には、抵抗アレイ１０の一端は、駆動部電源２１の電圧制御端子CONTに接続される。

【０１２３】また、本実施の形態では、輝度設定データの決定の際に用いられるデータテーブルは、図６における輝度制御データVREFX（Xは１～nのうちの任意の整数）のみを含む。

【０１２４】図１３は、本実施の形態において輝度設定データを決定する動作を示す流れ図である。この動作は、図７におけるステップS101～S110と同様のステップS301～S310を含み、ステップS310の実行をもって輝度設定データを決定する動作を終了する。なお、図１３に示した動作は、所定の周期で繰り返

し実行される。

【０１２５】本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、検出した輝度に基づく輝度の補正に関するものを除いて、第１または第２の実施の形態と同様である。

【０１２６】なお、第３および第４の実施の形態では、検出された照度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の制御を行うが、検出された輝度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の補正を行わないようにしたが、これとは逆に、検出された照度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の制御を行わないが、検出された輝度に基づく有機ＥＬディスプレイ１の輝度の補正を行うようにすることもできる。このような例として、以下の第１の例および第２の例を挙げる。

【０１２７】まず、図１４および図１５を参照して、有機ＥＬディスプレイの輝度の補正を行う第１の例について説明する。図１４は、第１の例における表示装置の全体の構成を示す回路図である。図１５は、第１の例における有機ＥＬディスプレイの周辺を示す分解斜視図である。

【０１２８】図１４および図１５に示したように、第１の例では、照度検出部６、デコーダ回路８、切替スイッチ回路９および抵抗アレイ１０は設けられていない。

【０１２９】第１の例では、第１の実施の形態における輝度検出部７の代りに、図１４に示したような輝度検出部９０が設けられている。この輝度検出部９０は、第１の実施の形態における輝度検出部７と同様のフォトセンサ４１および増幅回路４２を有しているが、サンプル・ホールド回路４３を有しておらず、代りに以下のような回路を有している。すなわち、輝度検出部９０は、オペアンプを用いた比較回路１Ｃ２３を有している。この比較回路１Ｃ２３の一方の入力端には増幅回路４２の出力端（オペアンプ１Ｃ２２の出力端）が接続され、他方の入力端には基準電圧源９１が接続されている。輝度検出部９０は、更に、抵抗Ｒ２６、Ｒ２７を含む基準抵抗部９２と、この基準抵抗部９２に接続され、基準抵抗の値を選択する選択部９３とを有している。選択部９３は、比較回路１Ｃ２３の出力信号に基づいて開閉が制御されるスイッチSW21を含んでいる。スイッチSW21の一端は抵抗Ｒ２６を介して接地され、スイッチSW21の他端は抵抗Ｒ２７を介して接地されている。定電流駆動を行う場合には、スイッチSW21と抵抗Ｒ２７との接続点は、データ電極駆動部３の電流値設定用端子REFに接続される。定電圧駆動を行う場合には、スイッチSW21と抵抗Ｒ２７との接続点は、駆動部電源２１の電圧制御端子CONTに接続される。

【０１３０】第１の例では、輝度検出部９０において、比較回路１Ｃ２３によって、増幅回路４２の出力信号と基準電圧源９１が生成する基準電圧とが比較され、両者の大小関係に応じて、比較回路１Ｃ２３より、ハイレベ

ルまたはローレベルの信号が出力される。そして、この比較回路IC23の出力信号に応じてスイッチSW21の開閉が制御される。スイッチSW21が開いた状態では、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTには抵抗R27のみが接続される。スイッチSW21が閉じた状態では、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTには、抵抗R26と抵抗R27の並列回路が接続される。

【0131】このようにして、第1の例では、フォトセンサ41によって検出された輝度に応じて、電流値設定用端子REFまたは電圧制御端子CONTに接続される抵抗の抵抗値が切り替えられて、有機ELディスプレイ1の輝度が2段階に切り替えられる。

【0132】なお、基準電圧源91が生成する基準電圧は、有機ELディスプレイ1の輝度を切り替えるときの基準の輝度に対応した増幅回路42の出力電圧と等しくなるように、基準の輝度とフォトセンサ41の感度と増幅回路42の増幅度に基づいて設定される。基準の輝度は、有機EL素子に流す電流量、走査周波数、有機ELディスプレイ1のサイズ等によって決定される。フォトセンサ41の感度は、選択したフォトセンサの種類と測定する光の波長によって決定される。増幅回路42の増幅度は、任意に選択することができるが、通常は50～1000倍程度である。

【0133】第1の例によれば、輝度が一定になるように有機ELディスプレイ1の輝度が補正されるので、温度変化や経時変化等による有機ELディスプレイ1の特性変化に起因して有機ELディスプレイ1の輝度が変化することを防止することができる。また、第1の例によれば、有機EL素子の劣化による発光輝度の低下を防止することができ、有機ELディスプレイ1の寿命をある程度延ばすことができる。

【0134】また、第1の例では、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bとを、同じICからなる走査電極駆動部2と同じICからなるデータ電極駆動部3によって駆動するようにしたので、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bが同じ駆動電圧、同じ駆動電流および同じ駆動周波数で駆動される。従って、第1の例によれば、輝度検出用表示部1bの輝度の検出結果を、そのまま情報表示部1aの輝度の補正に反映させることができ、補正の処理が容易になる。また、例えば、情報表示部1aと輝度検出用表示部1bに同様のパターンのデータを表示させた場合には、情報表示部1aの有機EL素子と輝度検出用表示部1bの有機EL素子とでは、温度変化等による特性変化が同様になるので、輝度検出用表示部1bの輝度の検出結果を用いて、情報表示部1aの輝度を正確に補正することができる。

【0135】なお、第1の例では、増幅回路42の出力信号と1つの基準電圧とを比較して、有機ELディスプレイ1の輝度を2段階に切り替えるようにしたが、輝度

検出部90において、増幅回路42よりも後段の回路を複数設け、増幅回路42の出力信号を複数の基準電圧と比較して、有機ELディスプレイ1の輝度を3段階以上に切り替えるようにしてもよい。

【0136】第1の例におけるその他の構成および作用は、第1または第2の実施の形態と同様である。

【0137】次に、図16を参照して、有機ELディスプレイの輝度の補正を行う第2の例について説明する。第2の例では、第1の例と同様に、照度検出部6は設けられていない。

【0138】図16は、第2の例に係る表示装置のうちの輝度検出部7、MPU12、デコーダ回路8、切替スイッチ回路9および抵抗アレイ10のみを示したものである。これらの構成は、第1の実施の形態と同様である。定電流駆動を行う場合には、抵抗アレイ10の一端は、データ電極駆動部3の電流値設定用端子REFに接続される。定電圧駆動を行う場合には、抵抗アレイ10の一端は、駆動部電源21の電圧制御端子CONTに接続される。

【0139】また、第2の例では、輝度設定データの決定の際に用いられるデータテーブルは、複数の輝度補正データのみを含む。

【0140】また、第2の例において輝度設定データを決定する動作は、図13に示した動作において、輝度制御データを輝度補正データに置き換えたものとなる。

【0141】第2の例におけるその他の構成、作用および効果は、検出した照度に基づく輝度の制御に関するものを除いて、第1または第2の実施の形態と同様である。

【0142】なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、定電流駆動を行う場合には、データ電極駆動部3より有機EL素子に供給する電流の値を制御すると共に、走査電極駆動部2およびデータ電極駆動部3の駆動電圧もいっしょに制御するようにしてもよい。

【0143】また、実施の形態では、マトリクス状に配置された走査電極およびデータ電極を有する有機ELディスプレイ1を用いた表示装置の例を挙げたが、本発明は、セグメント電極構成の表示装置にも適用することができる。

【0144】また、本発明は、有機EL表示装置に限らず、発光素子として無機ELを用いたEL表示装置や、液晶表示装置や、LED（発光ダイオード）表示装置等にも適用することができる。

【0145】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし7のいずれかに記載の表示装置によれば、照度検出手段によって表示器に対する照度に対応した値を検出し、この照度検出手段の検出結果に基づいて、輝度制御手段によって表示器の輝度を制御するようにしたので、周囲の明る

さに応じた最適な輝度で表示を行うことが可能になるという効果を奏する。

【0146】また、請求項8ないし15のいずれかに記載の表示装置によれば、照度検出手段によって表示器に対する照度に対応した値を検出し、この照度検出手段の検出結果に基づいて、輝度制御手段によって表示器の輝度を制御するようにしたので、周囲の明るさに応じた最適な輝度で表示を行うことが可能になると共に、輝度検出手段によって輝度検出用画素の輝度を検出し、この輝度検出手段の検出結果に基づいて、輝度補正手段によって表示器の輝度を補正するようにしたので、表示器の特性の変化に起因する表示器の輝度の変化を防止することが可能になるという効果を奏する。

【0147】また、請求項14記載の表示装置によれば、走査電極駆動手段およびデータ電極駆動手段が、情報表示用画素を構成する発光素子と輝度検出用画素を構成する発光素子とを同一の周波数で駆動するようにしたので、情報表示用画素を構成する発光素子の特性変化と輝度検出用画素を構成する発光素子の特性変化が同様になり、表示器の輝度を正確に補正することが可能になるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるデータ電極駆動部の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における有機ELディスプレイの周辺を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における輝度検出部のフォトセンサの周辺を示す断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態において有機ELディスプレイに表示するデータの構造の一例を概念的に示す説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態において輝度設定データの決定の際に用いられるデータテーブルを示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態において輝度設定データを決定する動作を示す流れ図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態において輝度設定データを決定する動作を示す流れ図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る表示装置の全体の構成を示す回路図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態における有機ELディスプレイの周辺を示す分解斜視図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態に係る表示装置の要部を示す回路図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態において輝度設定データを決定する動作を示す流れ図である。

【図14】有機ELディスプレイの輝度の補正を行う第1の例における表示装置の全体の構成を示す回路図である。

【図15】図14に示した第1の例における有機ELディスプレイの周辺を示す分解斜視図である。

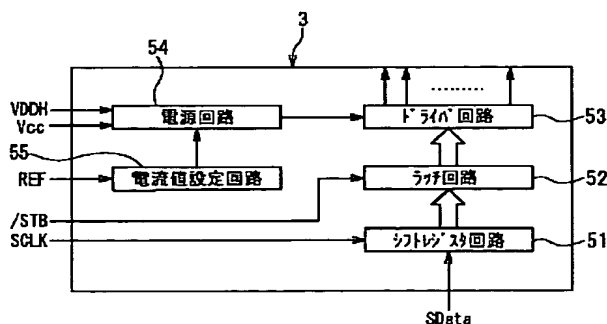
【図16】有機ELディスプレイの輝度の補正を行う第2の例における表示装置の要部を示す回路図である。

【図17】従来の有機EL表示装置の回路構成の一例を示すブロック図である。

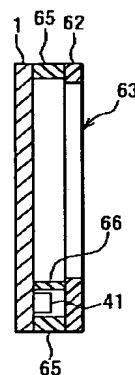
#### 【符号の説明】

1…有機ELディスプレイ、1a…情報表示部、1b…輝度検出用表示部、2…走査電極駆動部、3…データ電極駆動部、4…制御部、5…電源部、6…照度検出部、7…輝度検出部、8…デコーダ回路、9…切替スイッチ回路、10…抵抗アレイ。

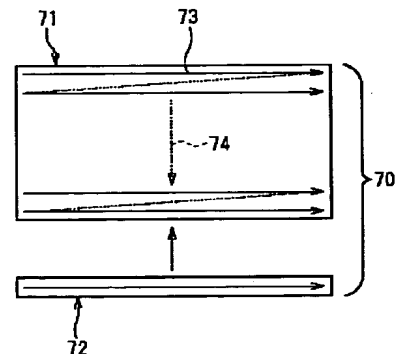
【図2】



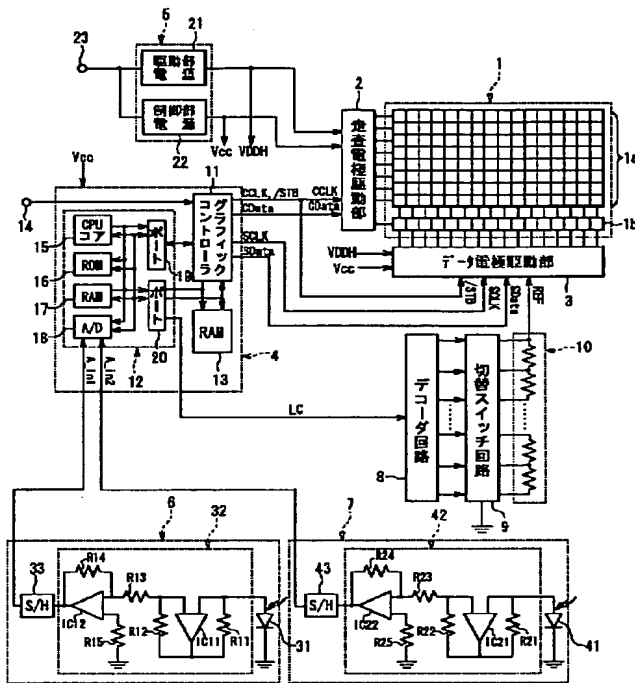
【図4】



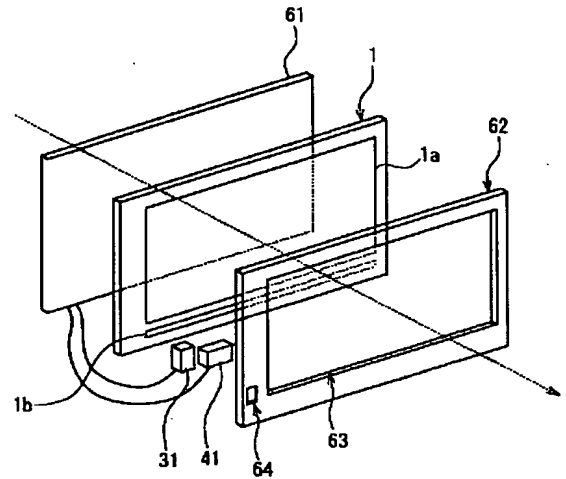
【図5】



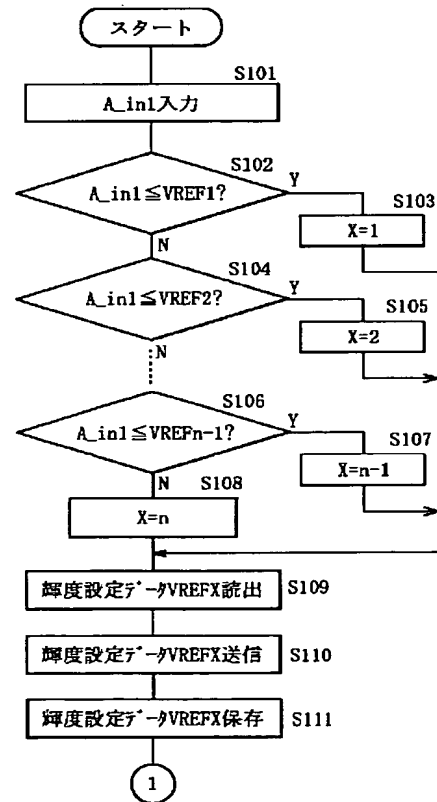
【図1】



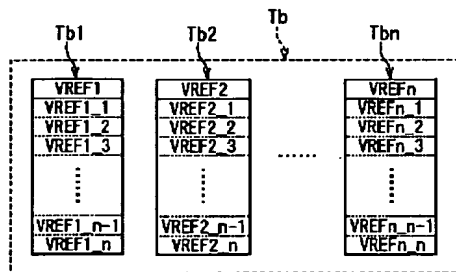
【図3】



【図7】

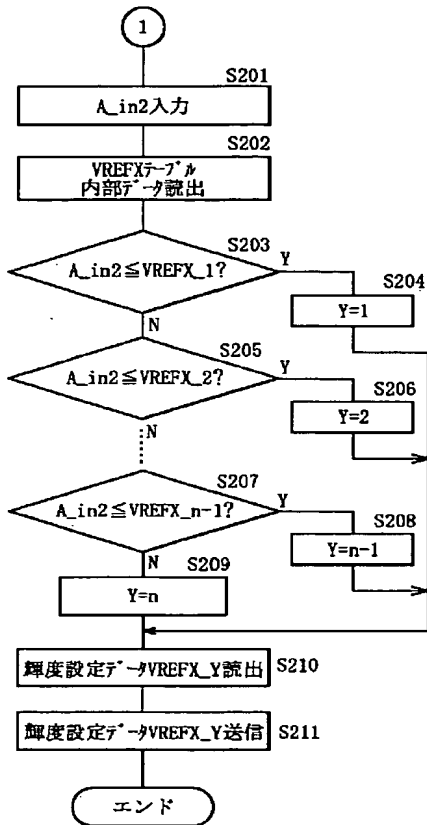


【図6】

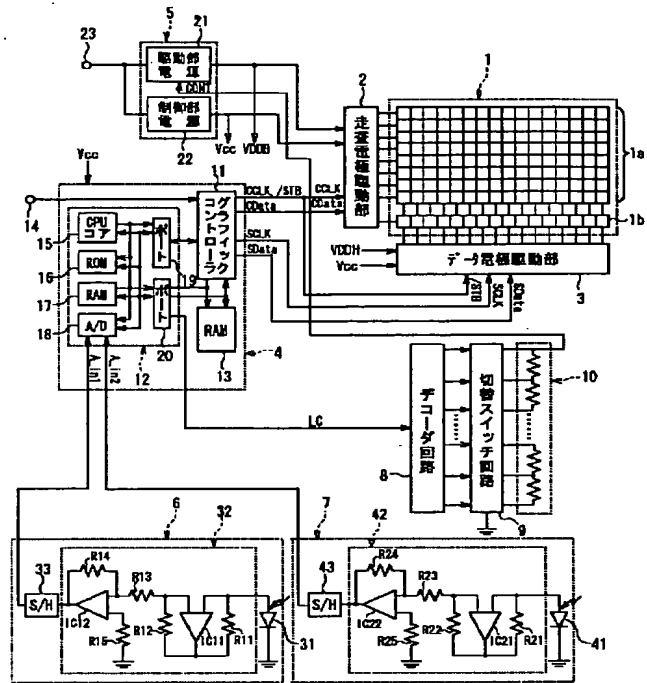




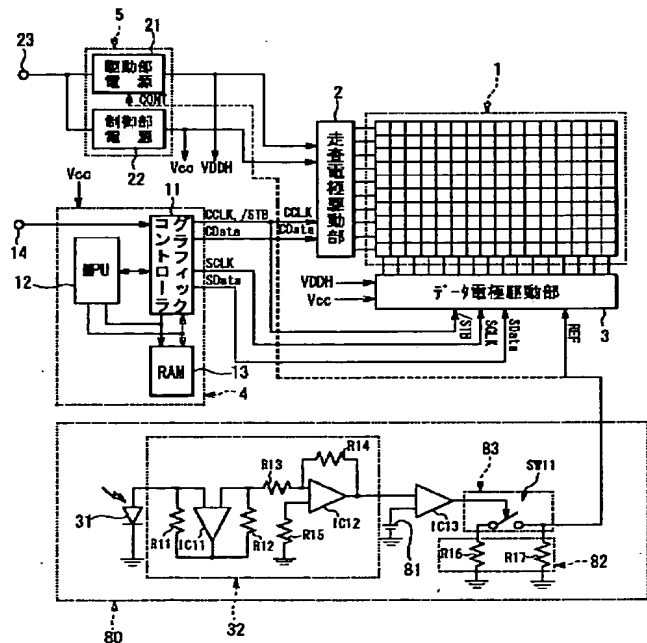
【図8】



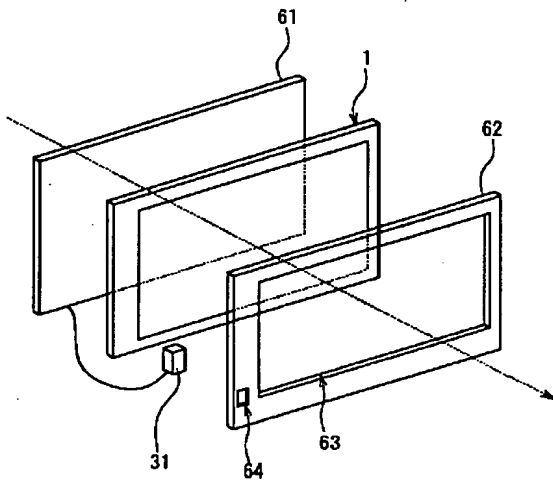
【図9】



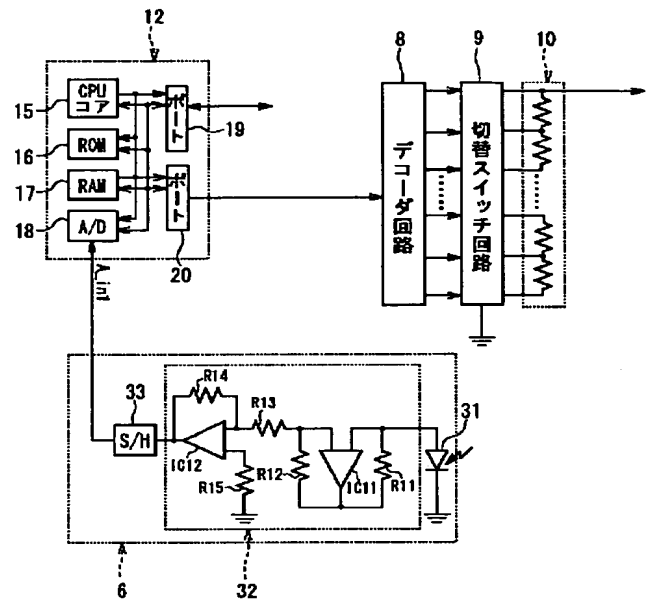
【図10】



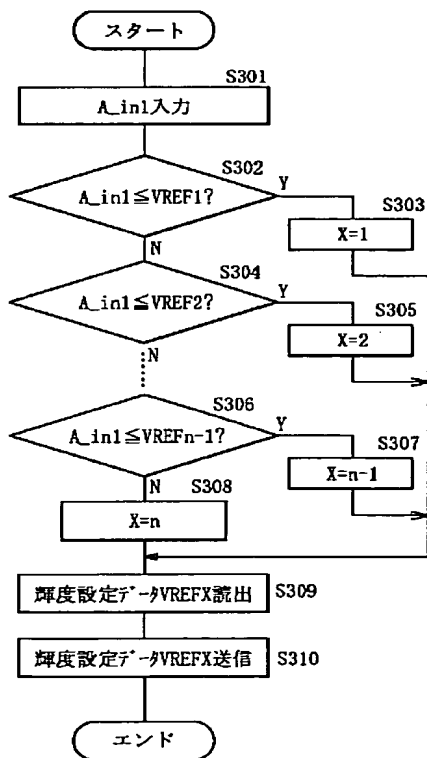
【図11】



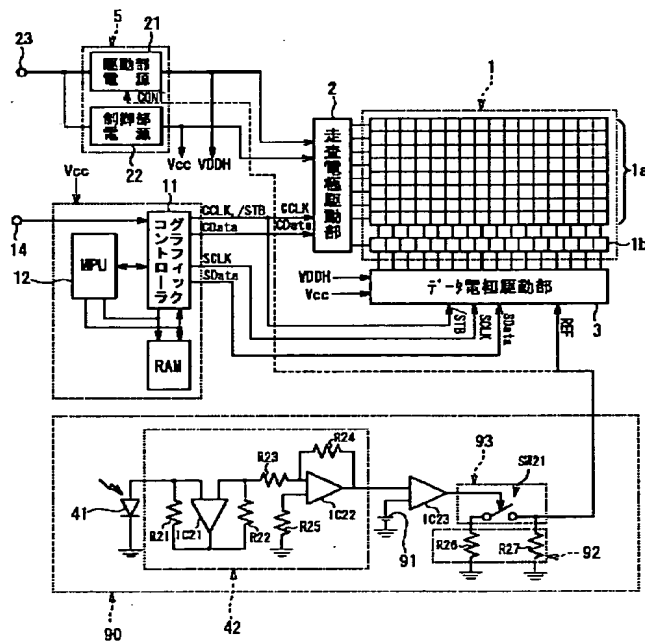
【図12】



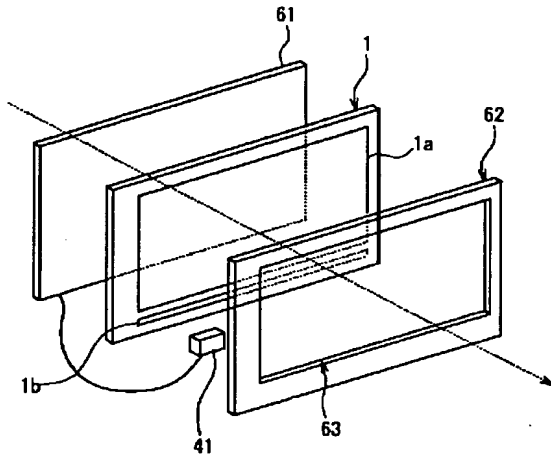
【図13】



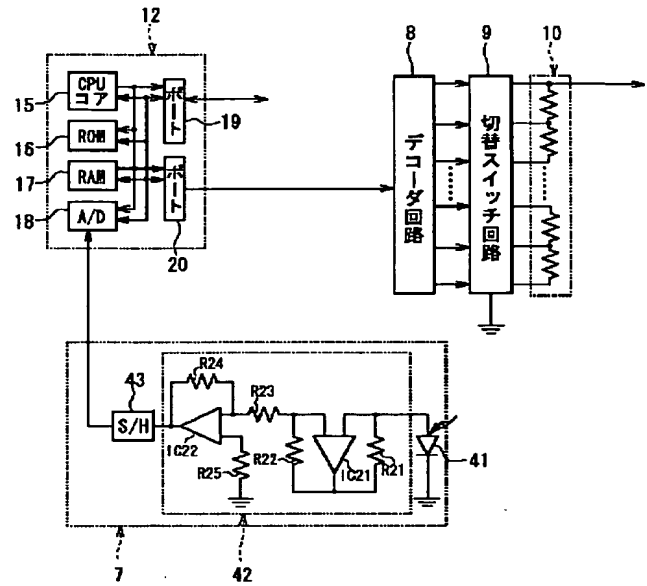
【図14】



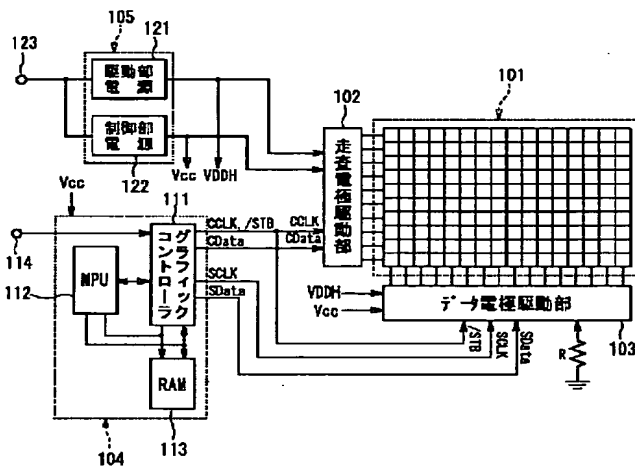
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
H 0 5 B 33/08  
33/14

識別記号

F I  
H 0 5 B 33/08  
33/14

デマコード (参考)

A

Fターム(参考) 3K007 AB00 BA06 DA00 DB03 EB00  
FA01 GA00 GA04  
5C080 AA06 BB05 DD04 EE28 FF09  
GG01 JJ02 JJ03 JJ06 JJ07  
5C094 AA07 AA60 BA27 CA19 DA09  
EA05 EB02 HA08  
5C096 AA00 CC07 DC03 DC11 DC20  
DC30